

BAB I : Verifikasi dan Validasi

1. Perhatikanlah tabel berikut:

Waktu antar kedatangan	Waktu mengantri Aktual
5	22,00
8	21,00
4	18,00
7	12,00
6	18,00

Lakukanlah confidence interval test, untuk memeriksa validasi hasil simulasi yang dilakukan, jika waktu mengantri hasil simulasi yang diperoleh pada tabel di bawah ini menggunakan waktu antar kedatangan yang berbeda dengan waktu antar kedatangan aktual yang didapatkan! (Gunakan Confidence level sebesar 95%)

Waktu Mengantri Simulasi
13
17
12
10
19

2. Berdasarkan soal diatas, gunakanlah metode *Hypothesis Test* untuk mendukung jawaban diatas yang menggunakan *Confidence Interval Test*!

BAB II : Analisis Output

3. Lakukan analisis tipe simulasi apakah dibawah ini: (tentukan juga *natural eventnya* jika ada)

- An inventory system, say a retail store, replenishments are cyclic (e.g., monthly orders and arrivals of goods), but demand is random. The performance measure can be average monthly inventory level.
- Airport security system simulation (case study). Passenger volume varies by hour of day, day of the week. Performance measure – passenger waiting time (to get through security check point) is hourly.
- Transportation (case study). Multiple-lane highway has one lane blocked (e.g., accidents). Cars need to merge and traffic slows down. Performance measure: drive time during the traffic jam.
- Reliability simulation of a car (quality problems random)

Manufacturing 100 products (random process)

4. Dio sedang mendapatkan suatu tugas untuk mengambil data dari waktu mengantri nasabah di sebuah bank yang bernama Bank Sejahtera. Dio melakukan pengamatan selama 7 hari berturut-turut setiap pukul 13.00-15.00. Sistem yang diamati Dio merupakan sistem yang tidak memiliki *work in process* untuk hari berikutnya. Setelah pengamatan telah dilakukan selama 7 hari, Dio menuliskan seluruh data dari waktu mengantri satu orang nasabah dari Bank Sejahtera sebagai berikut:

No	Waktu Mengantri (sekon)
1	126
2	180
3	163
4	154
5	128
6	149
7	148
8	174
9	160
10	127
11	168
12	179
13	166
14	135
15	131
16	164
17	154
18	129
19	135
20	129

Sebelum melakukan pengolahan lebih lanjut, Dio akan melakukan uji kecukupan data. Jika diinginkan *relative error* sebesar 5% dan nilai $\alpha = 5\%$, maka buatlah kesimpulan mengenai data yang telah diambil oleh Dio! Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat, apakah langkah selanjutnya yang harus dilakukan oleh Dio? (Gunakan *fixed-sample size procedure*)

5. Berdasarkan soal diatas, gunakanlah metode *sequential-sample size procedure* untuk mengambil kesimpulan mengenai data yang telah diambil oleh Dio!

BAB III : *Comparing Alternative*

6. Sebuah perusahaan sedang mengembangkan suatu sistem penjualan produk. Sistem penjualan tersebut memiliki 4 metode. Berikut ini akan diberikan data mengenai total keuntungan yang didapatkan perusahaan setiap bulannya. (Gunakan confidence level sebesar 92,5%).

Replikasi	Metode			
	A	B	C	D
1	115,42	103,56	117,26	126,93
2	120,07	115,78	114,59	127,83
3	115,11	108,98	125,48	130,94
4	101,82	110,45	128,12	128,86
5	109,56	108,52	103,06	128,73

- a. Bila Metode A merupakan standar metode acuan, tentukanlah metode manakah yang berbeda dengan metode A. Untuk setiap metode yang berbeda dengan Metode A, tentukanlah metode manakah yang lebih baik
- b. Bila tidak ada metode yang menjadi standar acuan, tentukanlah metode mana sajakah yang berbeda antara satu dengan lainnya. Untuk setiap metode yang memiliki perbedaan, tentukanlah metode manakah yang lebih baik

7. Perusahaan X adalah sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi talang air. Perusahaan ini memiliki kendala di mana terdapat banyak antrian barang sebelum masuk ke dalam proses *packaging*. Perusahaan mencoba 3 buah alternatif (A, B, dan C) sistem untuk menyelesaikan masalah ini. Perusahaan melakukan 20 buah replikasi awal terhadap masing-masing alternatif sistem dan diperoleh waktu antrian (dalam menit) sebagai berikut:

Replikasi	A	B	C
1	20.7	15.9	14.21
2	19.19	19.94	17.18
3	16.18	21.73	17.49
4	21.11	17.05	17.26
5	20.98	22.51	14.26
6	13.31	21.6	18.03
7	16.06	15.74	17.48
8	19.34	22.66	15.66
9	14.94	20.88	14.5
10	17.32	17.87	13.86
11	17.3	20.42	19.49
12	19.25	18.77	21.12
13	19.56	23.04	15.23
14	15.91	16.43	17.08
15	18.1	19.74	19.68
16	20.45	20.09	15.29
17	14.44	23.14	19.59
18	13.87	20.95	14.73
19	14.55	19.69	18.49
20	18.19	22.94	15.53
Rata-rata	17.538	20.055	16.808
Variansi	6.327	5.847	4.566

Gunakan $P^* = 0.9$, dan $d^*=2.2$. Ukuran performansi dari dari sistem ini adalah waktu antrian talang air terkecil.

- a. Anda diminta oleh perusahaan untuk memilih sistem terbaik dari 3 buah alternatif yang diberikan oleh perusahaan menggunakan metode *ranking and selection*.
- b. Jika terdapat 2 buah solusi terbaik, maka tentukanlah seberapa besar batas rata-rata sampling kedua untuk sistem kedua terbaik agar sistem kedua terbaik ini tetap terpilih menjadi solusi!

Berikut data replikasi tambahan jika diperlukan

Replikasi	A	B	C
21	16.23	13.28	19.47
22	20.87	20.55	14.25
23	17.01	14.39	15.26
24	18.16	19.62	13.99
25	16.01	18.02	17.25
26	20.47	19.8	19.13
27	21.62	15.32	18.65
28	21.03	13.72	14.45
29	14.98	15.76	16.15
30	22.41	15.62	15.18
31	16.8	18.32	20.25
32	17.33	17.9	15.51
33	14.84	20.08	20.45
34	16.16	17.55	16.31
35	15.44	17.85	14.46
36	14.25	17.83	18.66
37	14.8	14.04	13.59
38	22.57	18.53	13.94
39	18.12	13.54	21.18
40	22.05	16.1	18.8
41	22.3	13.36	21.16
42	19.14	15.23	16.55
43	17.11	16.18	19.39
44	19.57	15.31	19.21
45	17.76	20.76	14.88
46	18.21	17.29	20.53
Rata-rata	18.278	16.767	17.256
Variansi	7.114	5.455	6.522

BAB IV : Variance Reduction Technique

8. Seorang peneliti membangun model simulasi dan menerapkan teknik *Common Random Number* (CRN) dengan tujuan mengurangi variansi data ketika dirinya membandingkan tiga buah konfigurasi sistem yang ditelitinya. Ukuran performansi sistem adalah lama orang mengantri yang diukur dalam satuan jam. Berikut adalah data percobaan awal yang dikumpulkannya.

Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3
----------	----------	----------

0,055	0,013	0,24
0,698	0,583	0,84
0,511	0,365	0,71
0,746	0,644	0,86
0,052	0,012	0,23
0,483	0,335	0,01
0,361	0,217	0,69

Berdasarkan data tersebut

- Periksalah apakah teknik CRN ini bekerja !
- Gunakan *confidence interval* untuk membandingkan ketiga sistem lalu tentukan sistem dengan performansi terbaik (Asumsi: CRN bekerja, Sig. level : 15%) !